

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11126015 A**

(43) Date of publication of application: **11 . 05 . 99**

(51) Int. Cl.

G09B 9/00
A61B 5/11

(21) Application number: **09306586**

(71) Applicant: **OMRON CORP**

(22) Date of filing: **21 . 10 . 97**

(72) Inventor: **MASUO YOSHIHISA**

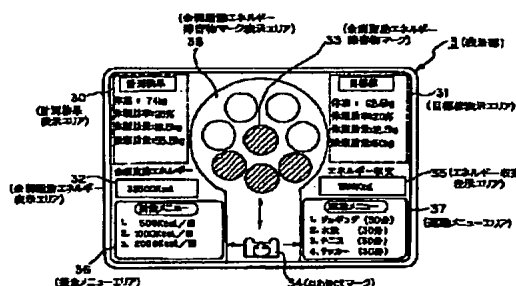
(54) DIET SIMULATION DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a diet simulation device in which the effect of diet and an appropriate diet method are recognized and health management is continuously and joyously conducted by virtually experiencing the diet.

SOLUTION: In order to dissolve the excess fatty energy computed from the present values of one's weight and body fat percentage and target values, a simulation is made for the energy intake and dissipation while adhering to a selected proper food menu and conducting an exercise menu. The degree of achievement of the exercise menu is varied in accordance with the result of the game in which the number of excess fat energy obstruction marks, which are randomly turned on and off, are reduced by contacting subject marks to the obstruction marks.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-126015

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 9 B 9/00

G 0 9 B 9/00

Z

A 6 1 B 5/11

A 6 1 B 5/10

3 1 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平9-306586

(22) 出願日 平成9年(1997)10月21日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 増尾 善久

京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町24番地

株式会社オムロンライフサイエンス研究所
内

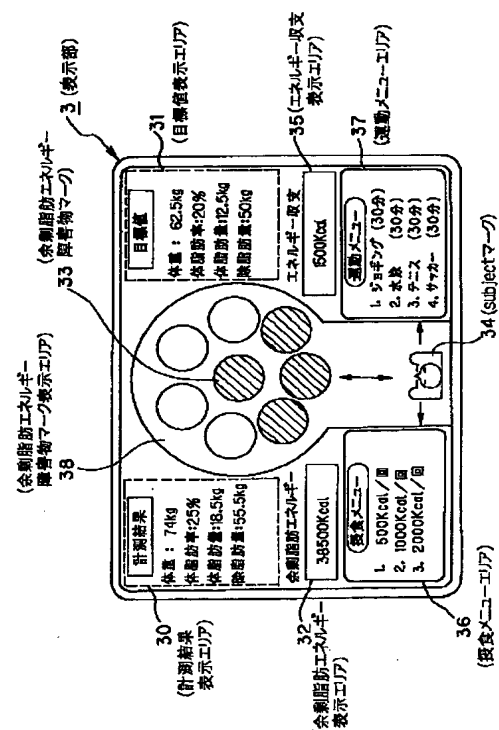
(74) 代理人 弁理士 世良 和信 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 ダイエットシミュレーション装置

(57) 【要約】

【課題】 ダイエットを疑似体験することにより、ダイエットの効果や適切なダイエット方法を認識するとともに、楽しく継続的に健康管理が行えるようなダイエットシミュレーション装置を提供する。

【解決手段】 体重、体脂肪率等の現状値と目標値とから算出される余剰脂肪エネルギーを解消するために、選択された摂食メニューと運動メニューを実行した場合のエネルギー収支をシミュレートする。運動メニューの達成度は、subjectマークをランダムに点灯する余剰脂肪エネルギー障害物マークに接触させることにより余剰脂肪エネルギー障害物マークの数を減らすゲームの成績に応じて変わる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対象者の身体特性を示す特性指標値を取得するための特性指標取得手段と、

少なくとも摂食内容を含む条件を設定するための条件設定手段とを備え、

前記特性指標取得手段によって取得された特性指標値と、前記各条件設定手段によって設定された条件とに基づいて前記対象者の身体状態の変化をシミュレートする

ダイエットシミュレーション装置であって、前記条件のうちの少なくともいずれか一つの条件を、前記対象者が所定の作業を行う際の作業成績に応じて設定内容を変化させる作業成績依存条件とすることを特徴とするダイエットシミュレーション装置。

【請求項2】 前記特性指標の目標値を取得するための特性目標取得手段と、

該特性指標の目標値に基づいてシミュレーション結果を評価するための評価手段と、を備えたことを特徴とする請求項1記載のダイエットシミュレーション装置。

【請求項3】 前記作業成績依存条件は所定量の運動であり、

前記対象者の作業は、所定のプログラムに従い、該対象者の操作に応じて進行が制御されるゲームであり、前記ゲームの成績に応じて前記運動の達成度に変化することを特徴とする請求項1又は2記載のダイエットシミュレーション装置。

【請求項4】 前記特性指標の目標値を取得するための特性目標取得手段と、

該特性指標の目標値に基づいてシミュレーション結果を評価するための評価手段と、を備え、

前記作業成績依存条件は所定量の運動であり、

前記対象者の作業は、所定のプログラムに従い、該対象者の操作に応じて進行が制御されるゲームであり、前記ゲームの成績に応じて前記運動の達成度に変化し、前記評価手段による評価結果に応じて前記ゲームの進行を制御することを特徴とする請求項1記載のダイエットシミュレーション装置。

【請求項5】 前記運動の種類に応じて前記ゲームの難易度を制御することを特徴とする請求項3又は4記載のダイエットシミュレーション装置。

【請求項6】 前記対象者が前記ゲームの操作情報を入力するための操作情報入力手段は、

前記対象者の所定の動作時の運動状態を検出して操作情報に変換することを特徴とする請求項3乃至5記載のダイエットシミュレーション装置。

【請求項7】 前記操作情報入力手段は、身体インピーダンスの変化によって前記運動状態を検出することを特徴とする請求項6記載のダイエットシミュレーション装置。

【請求項8】 前記所定動作に対する負荷を与える負荷手段を備えたことを特徴とする請求項6又は7記載のダ

イエットシミュレーション装置。

【請求項9】 前記負荷手段によって与えられる負荷量を設定する負荷量設定手段を備え、

前記負荷量によって前記ゲームの進行を制御することを特徴とする請求項8記載のダイエットシミュレーション装置。

【請求項10】 前記特性指標は前記対象者の身体組成情報であり、

前記特性指標取得手段は前記対象者の身体インピーダンスを計測するインピーダンス計測手段と該インピーダンス計測手段によって計測された身体インピーダンス計測値を前記身体組成情報に変換するための変換手段とを備えたことを特徴とする請求項1乃至9記載のダイエットシミュレーション装置。

【請求項11】 前記身体状態の変化としてエネルギー収支をシミュレートすることを特徴とする請求項1乃至10記載のダイエットシミュレーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイエットを疑似体験することにより、適切なダイエット方法やダイエット目標値と現状値との差等を実感を持って認識することができるダイエットシミュレーション装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ダイエットしようとする場合には、体脂肪計等の装置で体脂肪率、体脂肪量、除脂肪量等を計測するとともに、使用者の特性に応じて提示される標準値あるいはその標準値と計測値とのずれの程度を示す肥満度等の情報を参考にしながら、食事内容を考慮したり、運動を行ったりしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、体脂肪率等の数値や肥満度等の指標といった情報からだけでは、ダイエットの必要性を漠然と認識することはできるが、実際にどのような食事を摂ればよいのか、どのような運動をどの程度行えばよいのか等のプログラムについては、専門家のアドバイスを受けるか、使用者自身が文献等を参照する等しなければならないという煩わしさがあつたため、実際にダイエットの必要性を実感を持って印象づけるまでには至らなかった。

【0004】また、食事メニューや運動メニューを含む適切なプログラムを与えられたとしても、実際にどのような食事をすればどの程度の体脂肪が蓄積され、どのような運動をどの程度行えば蓄積された体脂肪がどの程度減少するかを数値や指標の推移から実感を持って把握することは難しかった。このため、具体的な成果が現れるまでプログラム実行を継続させることが難しかった。

【0005】本発明は、かかる従来技術の課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、ダイエットを疑似体験することにより、ダイエット

の効果や適切なダイエット方法等を認識するとともに、楽しく継続的に健康管理が行えるようなダイエットシミュレーション装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の発明は、対象者の身体特性を示す特性指標値を取得するための特性指標取得手段と、少なくとも摂食内容を含む条件を設定するための条件設定手段とを備え、前記特性指標取得手段によって取得された特性指標値と、前記各条件設定手段によって設定された条件とに基づいて前記対象者の身体状態の変化をシミュレートするダイエットシミュレーション装置であって、前記条件のうちの少なくともいずれか一つの条件は、前記対象者が所定の作業を行う際の作業成績に応じて設定内容を変化させる作業成績依存条件とすることを特徴とする。

【0007】ダイエットは、肥満を解消する、除脂肪量を維持する、筋肉を増強する、種々の症状の改善を図る等の目的のために、メニューや摂り方を含む摂食内容に配慮することを意味する。しかし、このような目的を達成するためには、食事に対して配慮するだけでなく、運動も併せて行うことが望ましい。従って、ダイエット時の身体状態の変化をシミュレートするには、摂食内容や運動内容を含む諸条件を設定し、そのような条件下での身体状態の変化をシミュレートする必要がある（以下、適宜、「ダイエット」は、食事に対する配慮のみではなく、それに伴われるべき運動等の行為も含むものとして用いる。）。ここで、摂食内容は具体的な飲食物の組み合わせとして設定してもよいし、エネルギーに換算して設定したり、栄養素等の成分に分解して設定してもよく、シミュレーションに応じた形態で設定すればよい。また、ダイエットの場合には、何らかの摂食を行った上で運動等を行うのが一般的であるが、実際には、何も食べないで運動等を行う場合もある。このような場合に対応して、摂食内容が無い、あるいは摂取エネルギーが0であるとして条件を設定することもできる。

【0008】また、食事や運動の効果にも個人差があるので、ダイエット時の身体状態の変化をシミュレートするには、個人の身体特性を示す指標値をも取り込む必要がある。身体特性を示す特性指標としては、身長、体重、年齢、性別のみならず、体脂肪率、体脂肪量、除脂肪量等の身体組成を示す指標や、血圧、脈拍、血糖値等の生理状態を示す指標のように、身体の特性をさまざまな側面から指標化したものを用いることができる。これらの身体特性指標はキーボード等の入力手段から直接入力して設定するようにしてもよいし、計測手段を用いて計測することによって取得するようにしてもよい。

【0009】身体状態変化のシミュレーションは、身体の生理活動状態を反映して変動する指標を選択し、上述の前提条件の下での身体状態の変化を再現するモデルを設定したり、該指標値の挙動を規定する演算式を設定す

ることにより、前提条件実現時の身体状態の前記指標値を算出するものである。このようなシミュレーションは、CPU等の演算処理手段、メモリ等の記憶手段、キーボード等の入力手段等を備えたコンピュータにおいて所定のシミュレーションプログラムを実行することによって実現することができる。このような生理状態を反映して変動する指標としては、体重だけでなく、体脂肪蓄積に関係するエネルギー収支でもよいし、症状の改善を図る場合には、当該症状の目安となる血糖値等の生理指標でもよく、身体状態を示すものであれば足りる。

【0010】上述の特性指標値や条件を設定してシミュレーションをするときに、少なくともいずれか一つの条件の設定内容を対象者が所定の作業を行う際の作業成績に応じて変化させれば、シミュレーション結果も作業成績に応じて異なってくる。従って、作業を楽しみながらダイエットの効果や適切なダイエットの方法を知ることができるので、厭きずに継続的に健康管理が行える。

【0011】また、ダイエット自体が食事や運動のような能動的な行為を伴うものであるから、このようなダイエット時の行為を他の作業に置き換えて疑似体験することにより、リアル感が増すとともに、設定内容を作業成績に応じて変化させることにより、ダイエットの達成感や困難性等も作業を通じて一層実感をもって味わうことができ、厭きずに継続的に健康管理が行える。

【0012】本発明では、より適切なシミュレーションを行うために対象者の身体特性を示す特性指標値も取得するようにしているが、このような特性指標を取得することなく一般的な条件を予め設定しておき、食事や運動等の条件のみを設定してシミュレートするようにしてもよい。

【0013】また、少なくとも摂食内容を含む条件を設定する場合についても、対象者等が選択、入力等によって条件を設定する場合に限られず、装置側で予め一定の条件を設定するようにしてもよい。

【0014】第2の発明は、第1の発明において、前記特性指標の目標値を取得するための特性目標取得手段と、該特性指標の目標値に基づいてシミュレーション結果を評価するための評価手段と、を備えたことを特徴とする。

【0015】特性指標の目標値は、対象者が設定してもよいし、他の特性情報から標準値を算出し、これを目標値として設定してもよい。

【0016】評価手段を備えれば、設定条件下でのシミュレート結果に対して、当該条件で目標値を実現できるか否かあるいは結果と目標値とがどの程度ずれているか等の評価を行うことができる。すなわち、設定した内容のダイエットで目標は達成できるのか、あるいはどのような内容を設定すれば目標が達成できるのか等の理解を通じてダイエットに対する動機付けを得ることができ、楽しく実感をもってダイエットの効果や適切なダイエッ

10

20

30

40

50

ト方法についての認識を得ることができる。

【0017】第3の発明は、第1又は第2の発明において、前記作業成績依存条件は所定量の運動であり、前記対象者の作業は、所定のプログラムに従い、該対象者の操作に応じて進行が制御されるゲームであり、前記ゲームの成績に応じて前記運動の達成度が変化することを特徴とする。

【0018】ダイエットに伴う運動は、重要ではあるが実行や継続に困難性を伴うものであり、目標運動量を達成することも難しい。このような運動を、所定のプログラムに従い、対象者の操作に応じて進行が制御されるゲームに置き換えて疑似体験することにより、リアル感が増す。また、運動の達成度をゲームの成績に応じて変化させることにより、ダイエットの達成感や困難性等も一層実感をもって味わうことができ、楽しくゲーム感覚で厭きずに継続的に健康管理が行える。

【0019】作業依存条件である所定量の運動を設定する場合には、具体的な運動の種類と実施時間を設定してもよいし、単位時間当たりの消費エネルギーと実施時間を設定するようにしてもよい。このとき、所定の運動の設定は、必ずしも運動の種類と実施時間の組み合わせによる必要はなく、例えば、ジョギングと距離や腹筋と回数でもよく、運動量を特定できるように設定すればよい。例えば、所定量の運動を運動の種類と実施時間とから設定する場合には、条件設定手段によって設定された実施時間のうちで達成度に対応する分だけ実施したというように設定内容をゲームの成績に応じて変化させて、変化させた条件に基づいてシミュレートする。このように、所定量の運動が運動の種類（固定項目）と実施時間等（可変項目）とからなる場合には、可変項目を達成度に応じて変化させるようにすればよい。

【0020】第4の発明は、第1の発明において、前記特性指標の目標値を取得するための特性目標取得手段と、該特性指標の目標値に基づいてシミュレーション結果を評価するための評価手段と、を備え、前記作業成績依存条件は所定量の運動であり、前記対象者の作業は、所定のプログラムに従い、該対象者の操作に応じて進行が制御されるゲームであり、前記ゲームの成績に応じて前記運動の達成度が変化し、前記評価手段による評価結果に応じて前記ゲームの進行を制御することを特徴とする。

【0021】当該条件での目標値の実現可能性や実行した結果と目標値とのずれ等の評価手段による評価結果に応じてゲーム進行を制御し、例えば、目標が達成できた場合にゲームを終了させ、目標値からずれている場合にはゲームを終了させないようにすれば、ゲームの進行に設定条件の適否が反映されるので、ゲームを通じて、ダイエットの効果や適切なダイエット方法を楽しく理解することができる。

【0022】第5の発明は、第3又は第4の発明におい

て、前記運動の種類に応じて前記ゲームの難易度を制御することを特徴とする。

【0023】このように、運動の種類に応じてゲームの難易度を制御し、例えば、単位時間当たりの消費エネルギーが多いような運動強度の大きい運動であれば、ゲーム進行を難しくし、単位時間当たりの消費エネルギーが小さいような運動強度の小さい運動であれば、ゲーム進行を易くするというようにすれば、リアル感が増すとともに、ダイエットの達成感や困難性等も一層実感をもって味わうことができ、楽しく厭きずに継続的に健康管理が行える。

【0024】第6の発明は、第3乃至第5の発明において、前記対象者が前記ゲームの操作情報を入力するための操作情報入力手段は、前記対象者の所定の動作時の運動状態を検出して操作情報に変換することを特徴とする。

【0025】このようにゲームの操作情報入力手段が対象者の所定の動作時の運動状態を検出して操作情報に変換するようにすれば、単なるボタンやスイッチのON、OFFではなく、種々の運動を伴う動作をゲームの操作情報入力のために用いることができるので、ダイエット時の運動をゲーム操作時の動作に置き換えて疑似体験することができ、リアル感が増すとともに、ダイエットの達成感や困難性等も一層実感をもって味わうことができ、楽しく厭きずに継続的に健康管理が行える。

【0026】第7の発明は、第6の発明において、前記操作情報入力手段は、身体インピーダンスの変化によって前記運動状態を検出することを特徴とする。

【0027】身体インピーダンスは身体に印加した電流によって生じる抵抗電位を検出することによって計測することができる。身体インピーダンス計測値は、印加電流の通電経路上の関節を屈伸させたり、筋肉を伸縮させることにより変動するので、所定動作時に屈伸等する関節や伸縮する筋肉を含む印加電流の通電経路を設定すれば、身体インピーダンスの変化によって所定動作時の運動状態を簡便に検出することができる。

【0028】このような身体インピーダンスの計測は、身体に接触させた2つの電極によって印加された電流の通電経路上に配置した2つの電極によって抵抗電位を検出することによって行う。電流の印加と抵抗電位の検出を同じ電極で行ってもよいが、電流を印加する電極とは絶縁された電極によって抵抗電位の検出を行うようにしてもよい。

【0029】第8の発明は、第6又は第7の発明において、前記所定動作に対する負荷を与える負荷手段を備えたことを特徴とする。

【0030】所定動作に対して負荷を与えれば、ゲームの操作のために負荷に抗する運動が必要となるので、単なるシミュレーションに留まらず、実際の運動効果も得られ、よりリアル感が増す。

【0031】第9の発明は、第8の発明において、前記負荷手段によって与えられる負荷量を設定する負荷量設定手段を備え、前記負荷量によって前記ゲームの進行を制御することを特徴とする。

【0032】設定された負荷量によってゲームの進行を制御すれば、ゲーム操作の際の現実の運動をゲーム進行に反映させることができ、よりリアル感が増す。

【0033】第10の発明は、第1乃至第9の発明において、前記特性指標は前記対象者の身体組成情報であり、前記特性指標取得手段は前記対象者の身体インピーダンスを計測するインピーダンス計測手段と該インピーダンス計測手段によって計測された身体インピーダンス計測値を前記身体組成情報に変換するための変換手段とを備えたことを特徴とする。

【0034】一般に、ダイエットで問題となるのは、単なる体重ではなく、体脂肪がどの程度蓄積されているかを示す体脂肪率や体脂肪量等の身体組成情報であるから、このような重要な特性指標を取得することにより、よりの確なシミュレーションが可能となる。また、体脂肪率等は身体インピーダンス計測値及び身長、体重、年齢、性別等の情報から算出することができるので、身体インピーダンスを計測することによってこれらの身体組成情報を簡便に取得することができる。

【0035】第11の発明は、第1乃至第10の発明において、前記身体状態の変化としてエネルギー収支をシミュレートすることを特徴とする。

【0036】一般に、体脂肪は、食事によって摂取されたエネルギーが運動等によって十分に消費されずに蓄積されることによって生じるものであるから、身体状態変化としてエネルギー収支をシミュレートすれば、ダイエットで問題となる体脂肪の変化を的確に反映したシミュレートが可能となる。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて説明する。

【0038】（第1の実施形態）図1は、本発明の第1の実施形態に係るダイエットシミュレーション装置1を示す。

【0039】ダイエットシミュレーション装置1は、身体インピーダンスを計測することにより体脂肪率等の健康管理指針アドバイス情報を提供するとともに、このような結果を利用してダイエットをゲームで疑似体験させることによりダイエットの効果や適切なダイエット方法についても認識させることができるものである。

【0040】ダイエットシミュレーション装置1の筐体2は略直方体をなし、前面2aの中央部には表示部3、左右両端部には電圧計測用電極4、5がそれぞれ配置されている。筐体2の上面2bの中央部には電源スイッチ6、左右両端部には電流印加用電極7、8がそれぞれ配置されている。

【0041】電圧計測用電極4、5は、上辺が筐体2の上面2bに略水平で、前面中央側端部から左右両側面2c、2dに向けて下方になだらかに湾曲し、左右両端部が筐体2の高さ方向に略平行な形状をなしている。また、電圧計測用電極4、5の左右両端部はそれぞれ左右の側面2c、2d側に形成されている。

【0042】電流印加用電極7、8は、前面2aの上縁の左右両端部から上面2bに回り込み、背面2e側へ向けて徐々に中央側へ延びる略舌状をなす。また、電流印加用電極7、8の上面側端部側に略円形状の開口部9、10が設けられ、この開口部9、10からコントロールスイッチ11、12のキートップ部11a、12aが露出している。

【0043】電流印加用電極7及び電圧計測用電極4の近傍は、周囲の筐体表面よりわずかに窪み、境界部分には段差13が形成され左手の位置決めが容易となっている。右側の電流印加用電極8及び電圧計測用電極5の近傍にも同様に段差15が形成されている。

【0044】筐体2の左右両側面2c、2dの上縁には、若干突出した鍔部17、18が形成され、装置1を握むときに、人差し指あるいは中指の親指側の側面を鍔部17、18に沿わせることにより容易に位置決めができる構成となっている。

【0045】装置1の左右両側部を前面2a側から背面2e側へ段差13、15及び鍔部17、18に従って握むと、親指の付け根から手首にかけての掌部が電圧計測用電極4、5に接触し、親指先から第1関節と第2関節との中間付近までの腹部が電流印加用電極7、8に接触する。このとき、コントロールスイッチ11、12は、親指先の腹部に接触する。

【0046】筐体2はポリカーボネイト・ABS、ABS等の樹脂成形により、電流印加用電極7、8及び電圧計測用電極4、5はCrメッキ樹脂、Crメッキ板金、SUS板金、SUSシート等により形成することができる。表示部3はLCD、LED等からなり、数字、文字、図形等を表示する。

【0047】図2は、ダイエットシミュレーション装置1内部の回路構成の概略を示すブロック図である。

【0048】ダイエットシミュレーション装置1は、主として、電流印加用電極7、8に電流を供給し、電圧計測用電極4、5から抵抗電位信号を取得する計測・演算部20と、電池あるいは外部電源等から装置本体に電力を供給する電源部21と、電源投入を指示する電源スイッチ6と、コントロールスイッチ11、12と、各種情報を表示する表示部3とからなる。

【0049】図3は、計測・演算部20の回路構成の詳細を示すブロック図である。

【0050】22は所定周波数fの高周波電流を発生する高周波信号発生部、23は電圧計測用電極4、5からの抵抗電位信号を受ける差動増幅器、24は周波数f

。以外の信号をカットするためのバンドパスフィルタ、25は高周波信号成分を復調する復調回路、26はアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、27は計測制御プログラム、演算プログラム、健康管理のための情報の抽出テーブル等を格納したメモリ（ROM）、28はユーザーが入力した身体特定化情報や計測値等を格納するメモリ（RAM）、29は所定のプログラムを実行して計測・演算を行い健康管理のための情報を算出して表示部3（図示せず）に表示するCPUである。ここで、電流印加用電極7、8、電圧計測用電極4、5及び計測20がインピーダンス計測手段を構成し、ROM27、RAM28及びCPU29が変換手段を構成する。

【0051】図3では、左手の電流印加電極7の接続線I₁が高周波信号発生部22の一端に接続され、右手の電流印加電極8の接続線I₂が高周波信号発生部22の他端に接続されている。また、左手の電圧計測用電極4の接続線E₁及び右手の電圧計測用電極5の接続線E₂が差動増幅器23に接続されている。このような接続状態により、両手の親指先腹部間に接触する電流印加電極7、8から印加された電流により両手の親指付け根・手首間の掌部間に生じた抵抗電位を計測することができる。

【0052】以下に、ダイエットシミュレーション装置1による計測動作を説明する。

【0053】まず、図4のフローチャートに従って計測動作の概略を説明する。

【0054】電源スイッチ6を押し下げてONすると、RAM28等の初期化や各回路素子、表示素子のチェックを行う等の計測準備処理を行う（ステップ1）。

【0055】次に、被検者が後述する手順に従って身長、体重、年齢、性別等の身体特定化情報を入力する（ステップ2）。

【0056】身体特定化情報の入力が完了したか否か（READYか？）を判定し（ステップ3）、判定がNoであればステップ2に戻って入力完了まで待機し、Yesであれば表示部3に“READY”等のメッセージを表示して入力完了を被検者に報知し（ステップ4）、自動スタート処理（ステップ5～ステップ8）に移る。

【0057】この段階で被検者は、両手を所定の位置に配置して、親指先腹部を電流印加用電極7、8に、親指付け根下方の掌部を電圧計測用電極4、5にそれぞれ接触させる。

【0058】次に、所定のサンプリングタイミング（例えば0.1sec）か否かを判定する（ステップ5）。

【0059】ステップ5での判定がNoであれば、所定のサンプリングタイミングとなるまで待機する。ステップ5での判定がYesであれば、暫定的に4電極法による両手電極間のインピーダンス計測、即ち、両手の親指先腹部間に印加した電流により親指付け根・手首間の掌

部間に生じる抵抗電位計測に基づくインピーダンス計測を行う（ステップ6）。

【0060】そして、ステップ6におけるインピーダンス計測値が所定の生体計測範囲（例えば、340～1200Ω）にあるか否かを判定する（ステップ7）。

【0061】ステップ7での判定がNoであれば、ステップ5に戻る。ステップ7での判定がYesであれば、インピーダンス計測値が所定回数（例えば、30回）以上連続して上記生体計測範囲内に収まっているか否かを判定する（ステップ8）。

【0062】ステップ8での判定がNoであれば、ステップ5に戻る。ステップ8での判定がYesであれば、両手と電流印加用電極7、8及び電圧計測用電極4、5との接触状態が正常であるとして自動スタート処理を終了し、計測開始メッセージを表示部3に表示する等して計測開始を被検者に報知する（ステップ9）。

【0063】この後、4電極法による両手間のインピーダンス計測、即ち、両手の親指先腹部間に印加した電流により親指付け根・手首間の掌部間に生じる抵抗電位計測に基づくインピーダンス計測並びにインピーダンス計測値と身体特定化情報等から体脂肪率、体脂肪量、除脂肪量等の身体組成情報を含む健康管理のための情報を抽出するための所定の演算処理を行う（ステップ10）。

【0064】インピーダンス計測及び演算処理が終了した段階で、計測終了メッセージを表示部3に表示する等して計測終了を被検者に報知する（ステップ11）。

【0065】次に、計測値や健康管理に有益な指針情報等を表示部3に表示する（ステップ12）。

【0066】この後、ダイエットシミュレーションゲームを実施するか否かを判定する（ステップ13）。

【0067】ステップ13の判定で、Yesの場合には、後述の手順に従ってダイエットシミュレーション処理を行う（ステップ14）。

【0068】ステップ13の判定で、Noの場合には、ダイエットシミュレーションゲームを行うことなく計測動作を終了する。

【0069】（身体特定化情報入力サブルーチン）次に、図5に従って、図4のステップ2における身体特定化情報入力のサブルーチンについて説明する。

【0070】まず、所定のサンプリングタイミング（例えば0.1sec）か否かを判定する（ステップ101）。

【0071】ステップ101でYesならば、インピーダンス計測を行って（ステップ102）、計測値をRAM28の所定の領域に格納し（ステップ103）、ステップ104に進む。

【0072】ステップ101でNoである場合、あるいはステップ103で計測値をRAM28に格納した後は、身体特定化情報設定モードが身長設定モードか否かを判定する（ステップ104）。このとき、まず身長設

定モードとなるように初期設定しておき、設定が完了するごとに体重、年齢、性別の順に設定可能となるように設定してあるが、設定順序はこれに限られない。設定モードの判定は、所定のフラグが設定されているか否か等によって判定することができる。

【0073】ステップ104でYesならば、ステップ109に進む。ステップ104でNoならば、身体特定化情報設定モードが体重モードか否かを判定する（ステップ105）。

【0074】ステップ105でYesならば、ステップ109に進む。ステップ105でNoならば、身体特定化情報設定モードが年齢設定モード否かを判定する（ステップ106）。

【0075】ステップ106でYesならば、ステップ109に進む。ステップ106でNoならば、身体特定化情報設定モードが性別設定モードか否かを判定する（ステップ107）。

【0076】ステップ107でYesならば、ステップ109に進む。ステップ107でNoならば、身体特定化情報の全ての設定項目の設定を完了したか否かを判定する（ステップ108）。

【0077】ステップ109では、後述の手順に従って入力選択／設定処理を行い、選択された設定モード、設定値等を表示部3に表示し（ステップ110）、ステップ110に進む。

【0078】ステップ108で全ての設定項目の設定を完了したか否かを判定し、YesであればREADYフラグを例えば“1”に設定し（ステップ111）、NoであればREADYフラグの設定を解除して（ステップ112）、図4のメインルーチンに復帰する。

【0079】（入力選択／設定処理サブルーチン）以下に、図6のフローチャートに従って、図5のステップ109の入力選択／設定処理の手順について説明する。

【0080】まず、設定モードをフラグ等で認識し（ステップ201）、以下の手順で当該設定項目の入力選択及び／又は入力設定を行う。

【0081】ステップ202では、ステップ104でRAM28の所定の領域に格納したインピーダンス計測値を読み出す。ステップ101の判定がNoであり、インピーダンス計測値がメモリに格納されていない場合には、読み出しを行わずにステップ101まで戻るようにしてもよい。

【0082】次に、右掌側のコントロールスイッチ12がONか否かを判定し（ステップ203）、Yesであれば設定値を確定して（ステップ204）、入力選択／設定処理を終了し、図5の身体特定化情報入力サブルーチンに復帰する。

【0083】ステップ203でNoであれば、さらに左掌側のコントロールスイッチ11がONか否かを判定し（ステップ205）、Yesであれば設定モードを変更

して次の設定モードへシフトして（ステップ206）、図5の身体特定化情報入力サブルーチンに復帰する。

【0084】ステップ205でNoであれば、ステップ202で読み出した両掌間のインピーダンス計測値が正常計測範囲内（例えば、340～1200Ω）か否かを判定する（ステップ207）。

【0085】ステップ207でNoであれば、入力選択／設定処理を終了して図5の身体特定化情報入力サブルーチンに復帰する。

【0086】ステップ207でYesであれば、4電極法による両掌間のインピーダンスの変化量（ $\Delta Z / \Delta t$ ）を算出し（ステップ208）、

$$L_{\min} \leq |\Delta Z / \Delta t| \leq L_{\max}$$

か否かを判定する（ステップ209）。ここで、 L_{\min} は予め設定されたインピーダンス変化量の有効下限であり、 L_{\max} は同有効上限である。 L_{\min} 、 L_{\max} の値は固定しておいてもよいし、変更できるようにしておいてもよい。

【0087】ステップ209でNoであれば、入力選択／設定処理を終了して図5の身体特定化情報入力サブルーチンに復帰する。

【0088】ステップ209でYesであれば、 $|\Delta Z / \Delta t|$ の大きさによって階層判定し、初期設定値からの加減算量を決定する（ステップ210）。例えば、 $L_{\min} \leq |\Delta Z / \Delta t| \leq L_1$ ならば1を加減し、 $L_{\min} < |\Delta Z / \Delta t| \leq L_2$ ならば2を加減し、 $L_2 < |\Delta Z / \Delta t| \leq L_{\max}$ ならば3を加減する。但し、階層の設定方法はこれに限られるものではない。

【0089】このようにして加減算量を決定した後、 $\Delta Z / \Delta t$ の極性（符号）が+か-かを判定する（ステップ211）。極性が+（正）であれば上述の加減算量を初期設定値（または前回設定値）に加算処理して（ステップ212）、図5の身体特定化情報入力サブルーチンに復帰する。極性が-（負）であれば上述の加減算量を初期設定値（または前回設定値）から減算処理して（ステップ213）、図5の身体特定化情報入力サブルーチンに復帰する。

【0090】上述の処理手順に従って、被検者が実際に装置1を用いて身体特定化情報を入力する方法を以下に説明する。

【0091】計測準備処理（ステップ1）が終了すると、身長の設定モードに入り、身長設定モードであること及び身長の初期設定値が表示部3に表示される（ステップ111）。

【0092】目標設定値が初期設定値より小さい場合は、目標設定値と初期設定値との差に応じた速度で両腕を真直ぐ身体前方の略肩の高さに伸ばした図7（a）、（b）の状態から、図8（a）、（b）のように腕を屈曲させる。このとき印加電流の通電経路上の両腕の筋肉の収縮により両掌間のインピーダンス値が減少するの

で、その変化量に応じて身長が表示値が初期設定値から段階的に減じられる（ステップ209→210→211→213）。目標設定値が初期設定値より大きいときは、逆に図8（a）、（b）の屈曲状態から図7

（a）、（b）のように腕を伸ばせば、両腕の筋肉の伸長により両掌間のインピーダンス値が増加するので、その変化量に応じて身長が表示値が初期設定値から段階的に増加させることができる（ステップ209→210→211→212）。

【0093】身長が表示値が目標設定値に達するまでの動作を繰り返し、目標設定値に達した段階で右掌側のコントロールスイッチ12を押して設定値を確定し（ステップ204）、その後左掌側のコントロールスイッチ11を押して設定モードを次の体重設定モードへ変更する（ステップ206）。

【0094】身体特定化情報の各項目の設定モードは身長、体重、年齢、性別の順でシフトするように設定されているので、以下この順序に従って同様に他の項目も設定する。全項目の設定が完了するとREADYフラグが設定され（ステップ111）、身体特定化情報情報の

【0095】ここでは、電流印加用電極7、8、電圧計測用電極4、5及び計測・演算部20が特性指標取得手段を構成する。

【0096】（ダイエットシミュレーションゲーム処理）以下、図4のフローチャートのステップ14のダイエットシミュレーションゲーム処理について図9、図10のフローチャートを参照しながら説明する。ここで、図11はゲーム実施時の表示部3の表示画面の一例を示す。

【0097】まず、目標値を設定するか否かを判定する（ステップ301）。

【0098】ステップ301でYesの場合には、目標値入力処理を行う（ステップ302）。例えば、目標体重として62.5kg、目標体脂肪率として20%を入力する。

【0099】ステップ301でNoの場合には、既に入力された身体特定化情報と計測結果値より標準値を算出し、これを目標値とする（ステップ303）。例えば、身長168cm、体重74kg、年齢42才、男性、体脂肪率25パーセントの場合には、目標体重を62.5kg、目標体脂肪率を20パーセントとする。ここで、目標体重は、体重を身長の2乗で除したボディマスインデックス（BMI）を22kg/m²とおいて算出した。身長、年齢、性別を除く体重等の計測値は表示部3の表示画面左上の計測結果表示エリア30に表示される。

【0100】ステップ302で目標値を入力した後、またはステップ303で目標値として標準値を設定した後に、目標体脂肪量と目標除脂肪量を目標体重と目標体脂

肪率とから算出する（ステップ304）。

【0101】次に、余剰脂肪エネルギーを算出する（ステップ305）。このとき、余剰脂肪エネルギーは、
余剰脂肪エネルギー＝余剰脂肪量×10000kcal/kg

余剰脂肪量＝体脂肪量－目標体脂肪量
の算出式によって算出する。

【0102】このようにして得られた目標値及び余剰脂肪エネルギーを表示部3の表示画面右上の目標値表示エリア31及び表示画面左中段の余剰脂肪エネルギー表示エリア32に表示する（ステップ306）。

【0103】さらに、表示部3の表示画面中央上方に、余剰脂肪エネルギー相当の障害物マーク33を表示するとともに（ステップ307）、subjectマーク34を初期位置に表示し（ステップ308）、エネルギー収支の初期値として10000kcalを表示部3の表示画面右中段のエネルギー収支表示エリア35に表示する（ステップ309）。

【0104】次に、X軸方向の制御情報を検出しているか否かを判定する（ステップ310）。

【0105】ステップ310の判定でYesならば、検出量（回数、時間）に応じてsubjectマーク34をX軸方向に移動させて表示する（ステップ311）。

【0106】ステップ310の判定でNoならば、エネルギー収支が0以下か否かを判定する（ステップ312）。

【0107】ステップ312の判定でYesならば、ゲームオーバー処理を行い（ステップ316）、ダイエットシミュレーション処理を終了する。

【0108】ステップ312の判定でNoならば、ステップ323に進む。

【0109】ステップ311でsubjectマーク34をX軸方向に移動表示させた後、subjectマーク34が表示部3の表示画面の左下段の摂食メニューエリア36内か否かを判定する（ステップ313）。

【0110】ステップ313の判定がYesならば、摂食メニューの選択処理を行う（ステップ314）。

【0111】ステップ313の判定がNoならば、subjectマーク34が表示部3の表示画面の右下段の運動メニューエリア37内か否かを判定する（ステップ315）。

【0112】ステップ315の判定でYes、即ち、subjectマーク34が運動メニューエリア37内にある場合には、運動強度の選択／変更処理を行う（ステップ317）。このとき、初期設定は①のジョギングとしており、選択／変更された運動強度の表示を点灯し（ステップ317）、ステップ310に戻る。

【0113】ステップ315の判定でNo、即ち、subjectマーク34が運動メニューエリア内にない場合には、ステップ312に戻る。

【0114】ステップ314で選択・設定された摂食エネルギー量を現時点のエネルギー収支値に加算し（ステップ318）、エネルギー収支をエネルギー表示エリア35に表示する（ステップ319）。

【0115】算出されたエネルギー収支が10000kcal以上か否かを判定する（ステップ320）。

【0116】ステップ320の判定でYesならば、余剰脂肪エネルギー障害物マーク32の表示を1つ増やし、エネルギー収支から10000kcalを減じる（ステップ321）。

【0117】ステップ320の判定でNoならばステップ310に戻る。

【0118】ステップ321で1つ増やされた後の余剰脂肪エネルギー障害物マーク32の数が規定表示可能数を超えているか否かを判定する（ステップ322）。

【0119】ステップ322の判定でYesならば、ステップ316へ進んでゲームオーバー表示処理を行う。

【0120】ステップ322の判定でNoならば、ステップ319に進んでエネルギー収支をエネルギー収支表示エリア37に表示する。

【0121】ステップ312の判定でNo、即ち、エネルギー収支が正ならば、サンプリングタイミングか否かを判定する（ステップ323）。

【0122】ステップ323での判定がNoならば、ステップ310に戻る。

【0123】ステップ323での判定がYesならば、両掌間インピーダンスを計測して（ステップ324）、インピーダンス変化量（ $\Delta Z / \Delta t$ の大きさ及び極性）を算出する（ステップ325）。

【0124】ステップ325で算出した $\Delta Z / \Delta t$ の大きさ及び極性に応じてsubjectマーク34を移動して表示する（ステップ326）。例えば、 $\Delta Z / \Delta t$ の極性が+（正）ならばsubjectマーク34を表示部3の表示画面の上方向へ移動させ、 $\Delta Z / \Delta t$ の極性が-（負）ならば表示部3の表示画面の下方向へ移動させる。subjectマーク34の移動量は $\Delta Z / \Delta t$ の大きさに応じて決定する。

【0125】ステップ326で移動表示したsubjectマーク34が余剰脂肪エネルギー障害物マーク33とが接触するか否かを判定する（ステップ327）。

【0126】ステップ327でYes、即ち、subjectマーク34が余剰脂肪エネルギー障害物マーク33とが接触する場合には、規定時間内のsubjectマーク34と余剰脂肪エネルギー障害物マーク33との接触回数を算出する（ステップ329）。

【0127】ステップ327でNo、即ち、subjectマーク34が余剰脂肪エネルギー障害物マーク33とが接触しない場合には、基礎代謝量相当分のエネルギー収支の減算処理とステップ317で選択された運動強度に応じた規定量のエネルギー収支からの減算処理を行う（ス

テップ328）。例えば、ジョギングを選択している場合には100kcal/秒、水泳を選択している場合には200kcal/秒、テニスを選択している場合には300kcal/秒、サッカーを選択している場合には500kcal/秒としてエネルギー収支からの減算処理を行う。

【0128】ステップ328で算出されたエネルギー収支をエネルギー収支表示エリア35に表示し（ステップ333）、余剰脂肪エネルギー障害物マーク33を表示部3の表示画面中央の余剰脂肪エネルギー障害物マーク表示エリア38内でランダムに移動させて表示して（ステップ334）、ステップ310に戻る。

【0129】ステップ329で規定時間内のsubjectマーク34と余剰脂肪エネルギー障害物マーク33との接触回数を算出した後に、規定時間内であるか否かを判定する（ステップ330）。

【0130】ステップ330でNo、即ち、規定時間を超えている場合には、接触回数をリセットして（ステップ331）、ステップ336に進む。

【0131】ステップ330でYes、即ち、規定時間内であれば、規定接触回数以上か否かを判定する（ステップ332）。

【0132】ステップ332でYesならば、subjectマーク34と規定回数以上接触した余剰脂肪エネルギー障害物マーク33を消失表示するとともに（ステップ335）、余剰脂肪エネルギー障害物マーク33がすべて消失しているか否かを判定する（ステップ336）。ステップ332での判定がNoの場合にもステップ336に進む。

【0133】ステップ336の判定でYes、即ち、余剰脂肪エネルギー障害物マーク33がすべて消失している場合には、目標達成完了を知らせる表示を表示部3に行い（ステップ337）、ダイエットシミュレーションゲーム処理を終了する。

【0134】ステップ336の判定でNo、即ち、余剰脂肪エネルギー障害物マーク33の表示が残っている場合には、ステップ328に戻る。

【0135】上述の手順に従って、使用者が実際にダイエットシミュレーションゲームを行う方法について、以下に説明する。

【0136】まず、目標値を「設定する」、「設定しない」の2つの表示エリアが表示部3に表示されるので、左右のコントロールスイッチ11、12を操作して表示画面上のカーソルをいずれかの表示エリアに移動させることにより、目標値を設定するか否かを選択し、両方のコントロールスイッチ11、12を操作することにより選択を確定する。

【0137】使用者が自分なりの体重及び体脂肪率の目標値を設定する場合には、その目標値を入力し、設定しない場合には既に入力されている身体特定化情報及び体

脂肪率の計測値から標準値を算出して目標値とする。目標値の設定は、身体特定化情報の入力と同様に行う。従って、特性目標取得手段も特性指標取得手段と同様に、電流印加用電極7, 8, 電圧計測用電極4, 5及び計測・演算部20によって構成される。また、目標値を設定しない場合には、ROM27, RAM28及びCPU29によって特性目標取得手段が構成される。

【0138】これらの数値から算出された余剰脂肪エネルギーと目標値とが表示部3に表示されるとともに、余剰脂肪エネルギー相当分の余剰脂肪エネルギー障害物マーク33とsubjectマーク34が表示部3の表示画面上に表示される。このときエネルギー収支の初期値として10000kcalが表示される。

【0139】次に、subjectマーク34を移動させて摂食メニュー及び運動メニューの選択を行う。

【0140】subjectマーク34は、使用者が左右のコントロールスイッチ11, 12を操作することによって、表示部3の表示画面上でX軸方向に移動し、両掌間のインピーダンスを変化させることによってY軸方向に移動する。

【0141】まず、左のコントロールスイッチ11を操作して、subjectマーク34を表示画面上でX軸方向左側に移動させる。subjectマーク34が長方形の枠で囲まれた摂食メニューエリア36内まで進むと、摂食メニューの選択が可能となる。例えば、図11に示すように、1:500kcal/回, 2:1000kcal/回, 3:2000kcal/回の3種類の摂食メニューのいずれかを選択する。subjectマーク34は、両掌間インピーダンスを増加方向に変化させるとY軸方向上側へ移動し、減少方向に変化させるとY軸方向下側へ移動するので、選択したい摂食メニューの表示上まで移動させ、両方のコントロールスイッチ11, 12を操作して選択メニューを確定する。メニューを確定すると選択された摂食メニューの表示が点灯する。ここで、電流印加用電極7, 8, 電圧計測用電極4, 5, コントロールスイッチ11, 12及び計測・演算部20によって摂食内容設定手段が構成される。上述の摂食メニューは何らかのエネルギーを摂取した場合のみから構成されているが、実際には何も食べないで運動だけを行う場合もあるので、このような場合に対応するメニューとして摂取エネルギーが0kcal/回であるものを設けてもよい。

【0142】このようにして選択された摂食メニュー分のエネルギーが加算されて、エネルギー収支が再度表示される。

【0143】ここで、エネルギー収支が10000kcal以上になると、余剰脂肪エネルギー障害物マーク33を1つ増やし、エネルギー収支から10000kcalを減じて表示する。このとき余剰脂肪エネルギー障害物マーク33の数が規定表示可能数以上であれば、ゲームオーバーとなる。

【0144】エネルギー収支が10000kcal未満である場合には、右のコントロールスイッチ12を操作して、subjectマーク34を表示画面上でX軸方向右側に移動させて、長方形の枠で囲まれた運動メニューエリア37内まで進めると、運動メニューの選択が可能となる。例えば、図11に示すように、1:ジョギング(30分), 2:水泳(30分), 3:テニス(30分), 4:サッカー(30分)の4種類の運動メニューが用意されており、各運動をそれぞれ所定時間行った場合に応じた運動強度が選択できるようになっている。メニューの選択及び確定の方法は摂食メニューの場合と同様である。メニューを確定すると選択された運動の表示が点灯する。ここで、電流印加用電極7, 8, 電圧計測用電極4, 5, コントロールスイッチ11, 12及び計測・演算部20によって運動内容設定手段が構成される。

【0145】subjectマーク34を表示画面下方の中央部の初期位置に戻すと余剰脂肪エネルギー障害物マーク33がランダムに移動し始める。

【0146】余剰脂肪エネルギー障害物マーク33がsubjectマーク34の正面にきたときに、ダイエットシミュレーション装置1を掴んだ状態で両腕を屈伸させてsubjectマーク34をY軸方向に移動させることにより、subjectマーク34を余剰脂肪エネルギー障害物マーク33に接触させる。このとき、上述のようにsubjectマーク34は、両掌間インピーダンスの変化量 $\Delta Z / \Delta t$ の極性に応じて移動方向が決定され、 $\Delta Z / \Delta t$ の大きさに応じて移動量が決定される。ここで、電流印加用電極7, 8, 電圧計測用電極4, 5, コントロールスイッチ11, 12及び計測・演算部20によって操作情報入力手段が構成される。

【0147】規定時間内に規定回数以上subjectマーク34を余剰脂肪エネルギー障害物マーク33に接触させれば、表示される余剰脂肪エネルギー障害物マーク33の数が減少する。

【0148】余剰脂肪エネルギー障害物マーク33の表示が全て消失すれば、目標が達成されてゲームが終了する。

【0149】余剰脂肪エネルギー障害物マーク33の表示が残っている場合には、基礎代謝相当量のエネルギーと選択された運動強度に応じた規定エネルギー量とをエネルギー収支から減算して表示する。運動強度に応じた規定エネルギー量は、例えば、ジョギングなら100kcal/秒, 水泳なら200kcal/秒, テニスなら300kcal/秒, サッカーなら500kcal/秒のように設定する。

【0150】すなわち、本ゲームでは適切な食事によって適当なエネルギーを摂取しながら、適切な運動を行えば、ダイエットの目標が達成されるが、摂取エネルギーを控えて過剰な運動を行ってエネルギー収支が0以下になるか、過剰にエネルギーを摂取する一方で運動が不足

して余剰脂肪エネルギーが規定量を超えるとゲームオーバーとなる。すなわち、ダイエットシミュレーション装置1におけるシミュレーション結果であるエネルギー収支の値を評価手段としてのCPU20で評価することにより、ゲームの進行を制御している。

【0151】このように、使用者は、目標を達成するためにはどの程度のエネルギーを摂取し、どの程度の運動をすればよいかを、ゲーム上で疑似体験することができる。従って、本ダイエットシミュレーション装置を用いれば、両掌間のインピーダンスの計測値に基づいて算出される体脂肪率等の指標によって身体組成の現状を把握し、目標値を設定することによって現状と目標とのずれを把握し、ダイエットの必要性をより明確に認識することができる。また、ゲームを通じてダイエットの過程を疑似体験することにより、目標達成のための適切な方法を実感を持って認識することができる。すなわち、常に目標と現状との差と、目標達成のための適切な方法とを認識しながらダイエットを行うことができるので、楽しくゲーム感覚で厭きることなくダイエットを継続することができる。

【0152】本実施形態において、体重や体脂肪率等の現状値と目標値とに基づいて適切なダイエットプログラムを表示部3に表示するようにしてもよい。また、ゲーム後に、ゲームで設定された条件のうち摂食メニューによって選択された摂取エネルギーを消費するために必要な運動量を表示したり、運動メニューで選択された運動種目で目標を達成するために必要な実施時間等を表示することによって、適切なダイエットプログラムを表示するようにしてもよい。このようにすれば、適切なダイエットの方法を容易に理解することができる。

【0153】また、本実施形態では、インピーダンスを計測して体脂肪率等を算出した後に、使用者が摂食メニュー及び運動メニューを選択して設定しているが、装置側でメニューを予め設定して固定しておき、計測が終了すれば、使用者は固定された摂食メニュー及び運動メニューの下でのゲームのみを行うようにしてもよい。

【0154】(第2の実施形態)図12に本発明の第2の実施形態に係るダイエットシミュレーション装置40の外観の概略を示す。

【0155】ダイエットシミュレーション装置本体41の構成は、装置本体41の背面2eのコネクタ部43及び取付部44a、44b、44c、44dを除いて、第1実施形態に係るダイエットシミュレーション装置1と同一である。同一の構成については同一の符号を用いて説明を省略する。

【0156】ダイエットシミュレーション装置40では、装置本体41の背面2eに、背面2eとほぼ同一形状で板状のウエイト45を着脱できるようになっている。

【0157】負荷手段としてのウエイト45の取付面4

5aの下端中央部には、装置本体41の背面2eの下端中央部に設けられたコネクタ部43に対応するコネクタ46(負荷量設定手段)が設けられている。また、ウエイト45の取付面45aの四隅にはねじ穴47a、47b、47c、47dが設けられており、コネクタ46とコネクタ部43とを接続した状態で、ねじ穴47a、47b、47c、47dにねじを挿通して取付部44a、44b、44c、44dにねじ込み、ウエイト45を装置本体背面2eに固定する。

10 【0158】図13は、ダイエットシミュレーション装置40の内部の回路構成の概略を示すブロック図である。

【0159】図13に示すように、ウエイト45はコネクタ部43を介して計測・演算部20と接続されている。ウエイト45には、重量の異なるものが複数種類あり、それぞれコネクタの出力ピンのオープン/ショートของ組み合わせが異なり、計測・演算部20のCPU29にて識別できるようになっている。

20 【0160】本ダイエットシミュレーション装置40による身体インピーダンス計測手順は、第1実施形態と同様であり、ダイエットシミュレーションゲーム処理のみが異なる。

【0161】以下、ダイエットシミュレーション装置40によるダイエットシミュレーションゲームについて説明する。

30 【0162】第1実施形態では、用意された運動メニューの中から使用者の選択したメニューに従って運動強度が設定されていたが、本実施形態では、ウエイト45を装着したダイエットシミュレーション装置1を両手で保持して肘を屈伸させる際の運動量を、CPU29で認識されたウエイト45の重量とインピーダンスの変化量、変化回数、変化時間等から算出し、ゲームの運動強度情報として利用する。

【0163】この場合、実際の時間内の運動量をそのまま用いてエネルギー収支を算出してもよいが、同じペースで一定時間(例えば30分)継続して屈伸させた場合の想定運動量に基づいてエネルギー収支を算出するようにしてもよい。

40 【0164】このようにすれば、どの程度の運動をすればよいか、を一層実感をもって認識することができる。また、実際の時間内の運動量からエネルギー収支を算出すれば、単なるシミュレーションにとどまらず、数値や指標で確認しながら現実のダイエットを行うこともできる。

【0165】また、このようにウエイト45をダイエットシミュレーション装置1に装着する場合に限らず、手首や足首等の身体側にウエイトを装着し、そのウエイトを装着した状態での運動量をゲームの運動強度情報として利用してもよい。この場合には、ウエイトの装着部位と重量を使用者が入力するようにすればよい。

【0166】

【発明の効果】以上説明したように、第1の発明によれば、少なくとも摂食内容を含む条件のうちの少なくともいずれか一つの条件の設定内容を、対象者が所定の作業を行う際の作業成績に応じて変化させるので、シミュレーション結果も作業成績に応じて異なってくる。従って、作業を通じて楽しみながらダイエットの効果や適切なダイエットの方法を知ることができるので、厭きずに継続的に健康管理が行える。また、ダイエット自体が食事の他に運動のような能動的な行為を伴うものであるから、このようなダイエット時の行為を他の作業に置き換えて疑似体験することにより、リアル感が増すとともに、設定内容を作業成績に応じて変化させることにより、ダイエットの達成感や困難性等も一層実感をもって味わうことができ、厭きずに継続的に健康管理が行える。

【0167】第2の発明によれば、特性指標の目標値を取得するための特性目標取得手段と、該特性指標の目標値に基づいてシミュレーション結果を評価するための評価手段と、を備えたので、設定条件下での特性指標値の変化のシミュレーションにより、当該条件で目標値を実現できるか否かあるいは設定条件に基づいて実行した結果と目標値とのずれを評価手段によって知ることができるので、ダイエットに対する動機付けを得ることができるとともに、ダイエットの効果や適切なダイエット方法を容易に理解することができる。

【0168】第3の発明によれば、作業成績依存条件は所定量の運動であり、対象者の作業は、所定のプログラムに従い、該対象者の操作に応じて進行が制御されるゲームなので、運動をゲームに置き換えて疑似体験することにより、リアル感が増す。また、ゲームの成績に応じて運動の達成度を変化させるので、ダイエットの達成感や困難性等も一層実感をもって味わうことができ、楽しくゲーム感覚で厭きずに継続的に健康管理が行える。

【0169】第4の発明によれば、特性目標取得手段と評価手段とを備え、評価手段による評価結果に応じてゲームの進行を制御するようにしたので、当該条件での目標値の実現可能性や実行した結果と目標値とのずれ等の評価手段による評価結果に応じてゲーム進行を制御し、例えば、目標が達成できた場合にゲームを終了させ、目標値からずれている場合にはゲームを終了させないようにすれば、ゲームの進行に設定条件の適否を反映させることができ、ゲームを通じて、ダイエットの効果や適切なダイエット方法を楽しく理解することができる。

【0170】第5の発明によれば、運動の種類に応じてゲームの難易度を制御するようにしたので、例えば、単位時間当たりの消費エネルギーが多いような運動強度の大きい運動であれば、ゲーム進行を難しくし、単位時間当たりの消費エネルギーが小さいような運動強度の小さい運動であれば、ゲーム進行を易しくするというように

すれば、リアル感が増すとともに、ダイエットの達成感や困難性等も一層実感をもって味わうことができ、楽しく厭きずに継続的に健康管理が行える。

【0171】第6の発明によれば、操作情報入力手段が、対象者の所定の動作時の運動状態を検出して操作情報に変換するようにしたので、単なるボタンやスイッチのON、OFFではなく、種々の運動を伴う動作をゲームの操作情報入力のために用いることができ、ダイエット時の運動をゲーム操作時の動作に置き換えて疑似体験することにより、リアル感が増すとともに、ダイエットの達成感や困難性等も一層実感をもって味わうことができ、楽しく厭きずに継続的に健康管理が行える。

【0172】第7の発明によれば、操作情報入力手段が、身体インピーダンスの変化によって運動状態を検出するようにしたので、所定動作時に屈伸等する関節や伸縮する筋肉を含む印加電流の通電経路を設定することにより、種々の運動状態を簡便に検出することができる。

【0173】第8の発明によれば、所定動作に対する負荷を与える負荷手段を備えたので、ゲームの操作のために負荷に抗する運動が必要となり、単なるシミュレーションに留まらず、実際の運動効果も得られ、よりリアル感が増す。

【0174】第9の発明によれば、負荷手段によって与えられる負荷量を設定する負荷量設定手段を備え、負荷量によってゲームの進行を制御するようにしたので、ゲーム操作による運動をゲーム進行に反映させることができ、よりリアル感が増す。

【0175】第10の発明によれば、特性指標が前記対象者の身体組成情報であり、特性指標取得手段が対象者の身体インピーダンスを計測するインピーダンス計測手段と該インピーダンス計測手段によって計測された身体インピーダンス計測値を身体組成情報に変換するための変換手段とを備えるようにしたので、ダイエットで問題となる体脂肪率や体脂肪量等の身体組成情報を取得することにより、よりの確なシミュレーションが可能となる。また、体脂肪率等は身体インピーダンス計測値から算出することができるので、インピーダンス計測手段により簡便に取得することができる。

【0176】第11の発明によれば、身体状態の変化としてエネルギー収支をシミュレートするようにしたので、ダイエットで問題となる体脂肪の変化を的確に反映したシミュレートが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の第1の実施形態に係るダイエットシミュレーション装置の外観構成の概略を示す斜視図である。

【図2】図2は本発明の第1の実施形態に係るダイエットシミュレーション装置の内部の回路構成の概略を示すブロック図である。

【図3】図3は本発明の第1の実施形態に係るダイエッ

23

トシミュレーション装置の計測・演算制御部の回路構成の詳細を示すブロック図である。

【図4】図4は本発明の第1の実施形態に係るダイエットシミュレーション装置による計測手順の概略を示すフローチャートである。

【図5】図5は本発明の第1の実施形態に係るダイエットシミュレーション装置における身体特定化情報入力の手順の概略を示すフローチャートである。

【図6】図6は本発明の第1の実施形態に係るダイエットシミュレーション装置における身体特定化情報入力の入力選択/設定処理の手順の概略を示すフローチャートである。

【図7】図7は本発明の第1の実施形態に係るダイエットシミュレーション装置におけるインピーダンス計測時の基本姿勢を示す図であり、図7(a)は側面図、図7(b)は上面図である。

【図8】図8は本発明の第1の実施形態に係るダイエットシミュレーション装置におけるインピーダンス変化量計測時にインピーダンスを変化させる場合の姿勢を示す図であり、図8(a)は側面図、図8(b)は上面図である。

【図9】図9は本発明の第1の実施形態に係るダイエットシミュレーション装置におけるダイエットシミュレーションゲーム処理の概略を示すフローチャートである。

【図10】図10は本発明の第1の実施形態に係るダイエットシミュレーション装置におけるダイエットシミュレーションゲーム処理の概略を示すフローチャートである。

【図11】図11は本発明の第1の実施形態に係るダイエットシミュレーション装置におけるダイエットシミュレーションゲーム実施時の表示部の表示画面の例を示す図である。

【図12】図12は本発明の第2の実施形態に係るダイ *

24

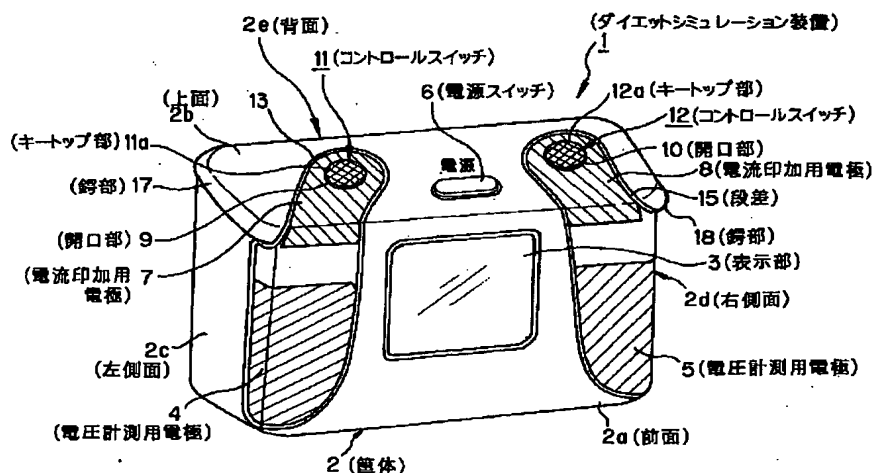
* エットシミュレーション装置の外観の概略構成を示す斜視図である。

【図13】図13は本発明の第2の実施形態に係るダイエットシミュレーション装置の内部の回路構成の概略を示すブロック図である。

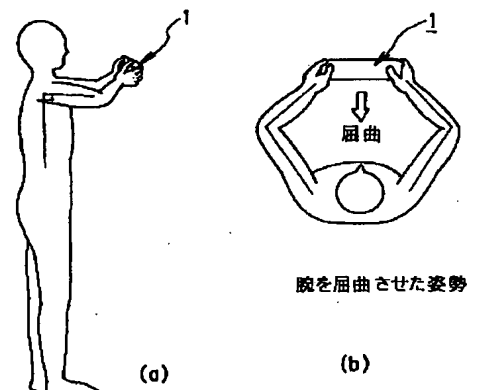
【符号の説明】

- 1 ダイエットシミュレーション装置
- 4, 5 電圧計測用電極
- 7, 8 電流印加用電極
- 11, 12 コントロールスイッチ
- 22 高周波信号発生部
- 23 差動増幅器
- 24 バンドパスフィルタ
- 25 復調回路
- 26 A/D変換器
- 27 ROM
- 28 RAM
- 29 CPU
- 30 計測結果表示エリア
- 31 目標値表示エリア
- 32 余剰脂肪エネルギー表示エリア
- 33 余剰脂肪エネルギー障害物マーク
- 34 subject マーク
- 35 エネルギー収支表示エリア
- 36 摂食メニューエリア
- 37 運動メニューエリア
- 38 余剰脂肪エネルギー障害物マーク表示エリア
- 40 ダイエットシミュレーション装置
- 41 ダイエットシミュレーション装置本体
- 43 コネクタ部
- 45 ウェイト
- 46 コネクタ

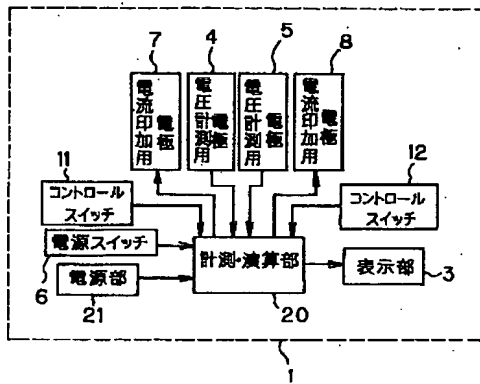
【図1】



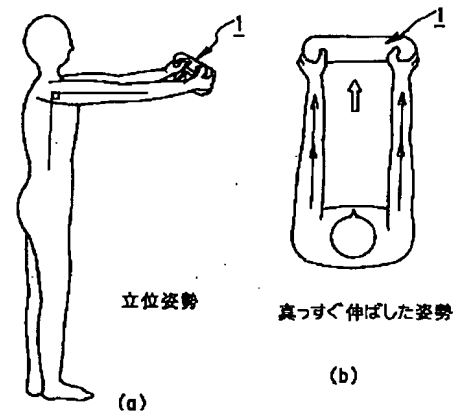
【図8】



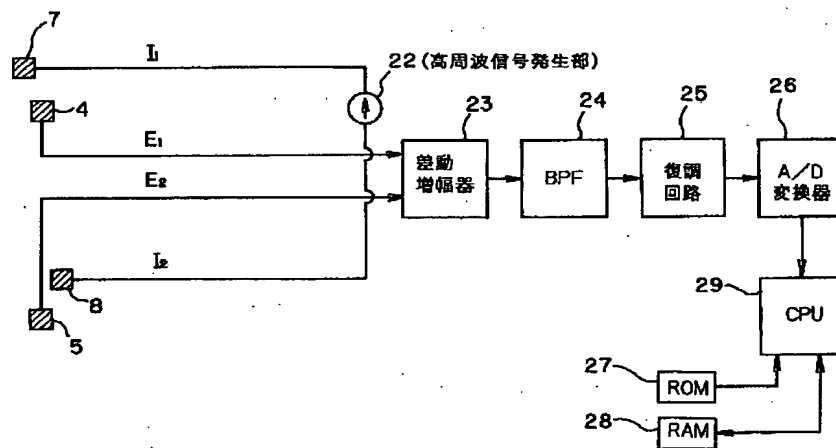
【図2】



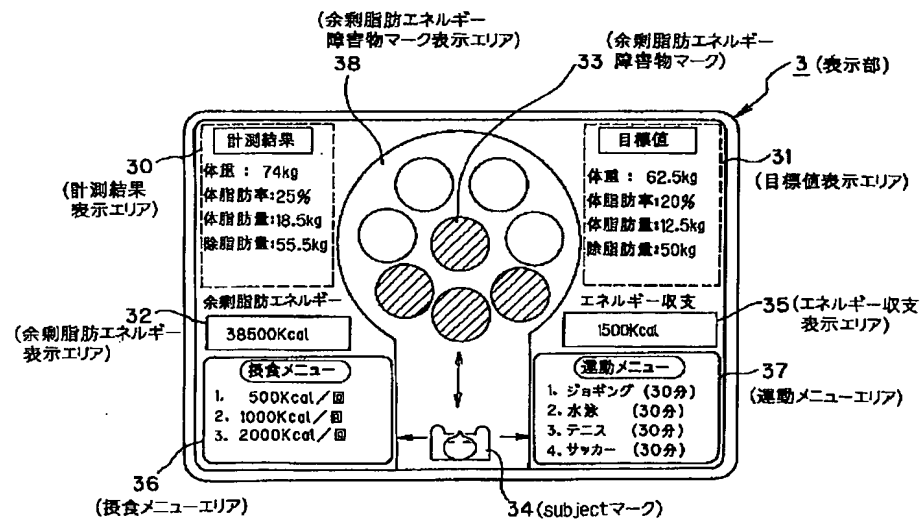
【図7】



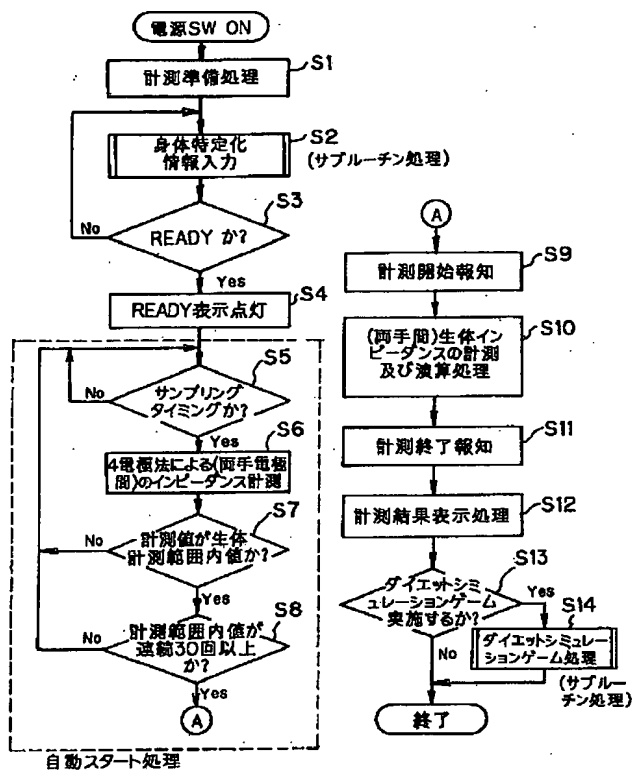
【図3】



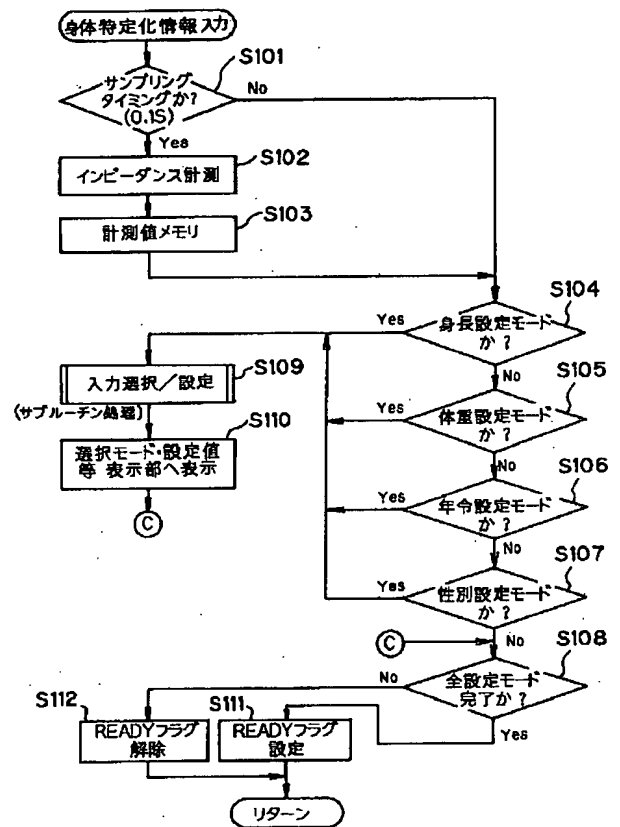
【図11】



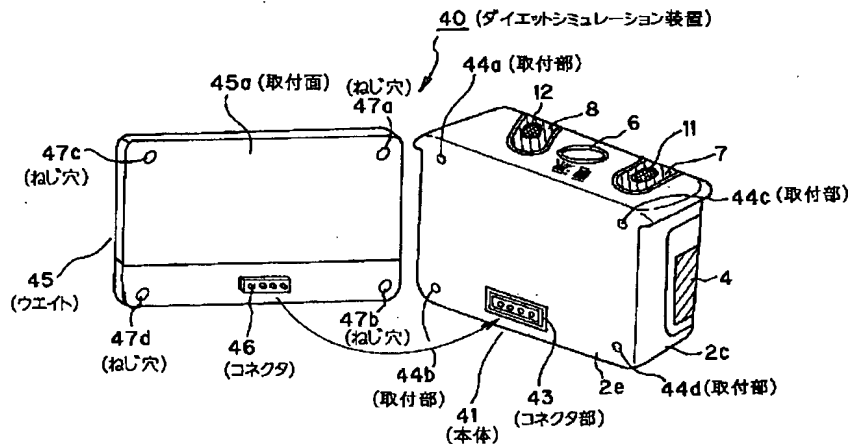
【図4】



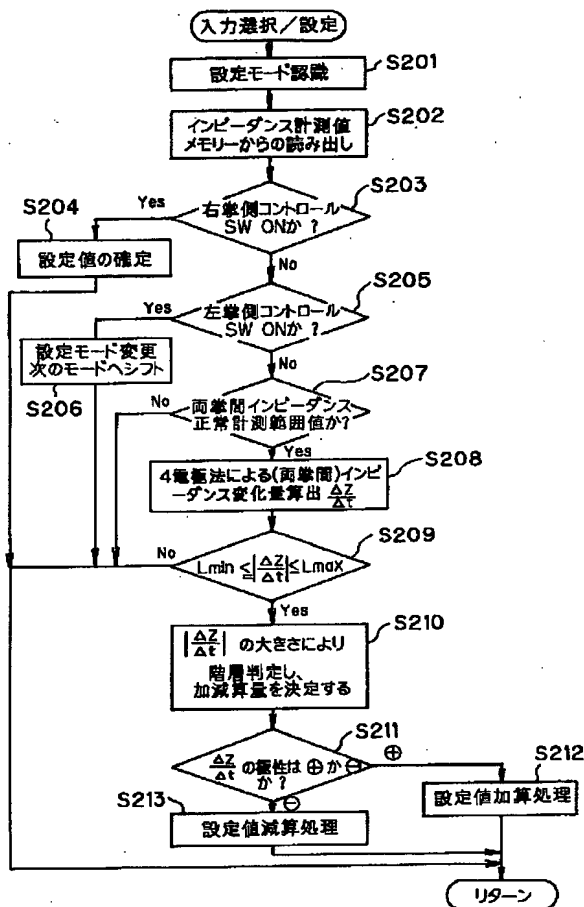
【図5】



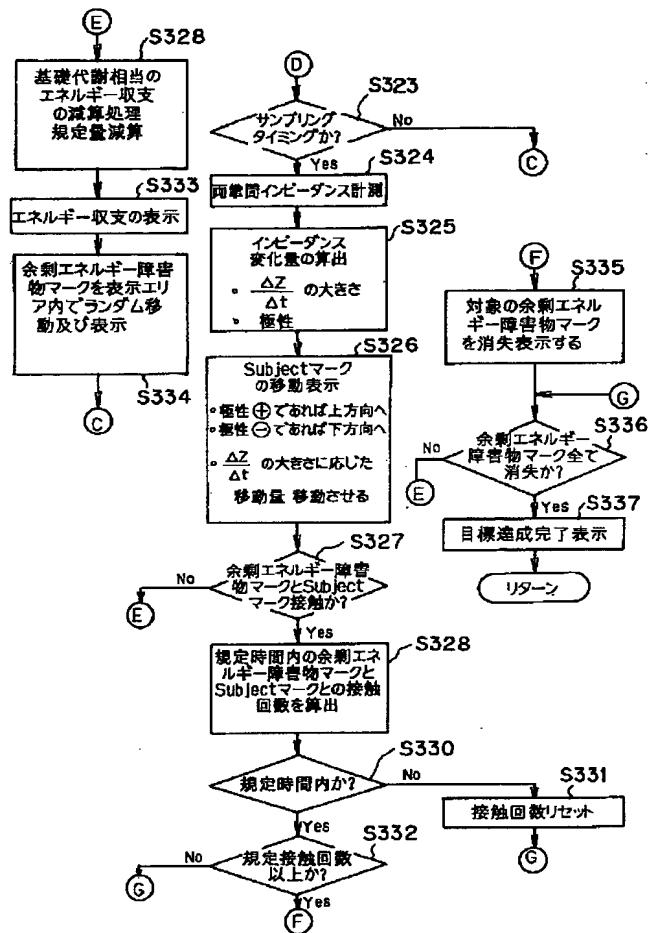
【図12】



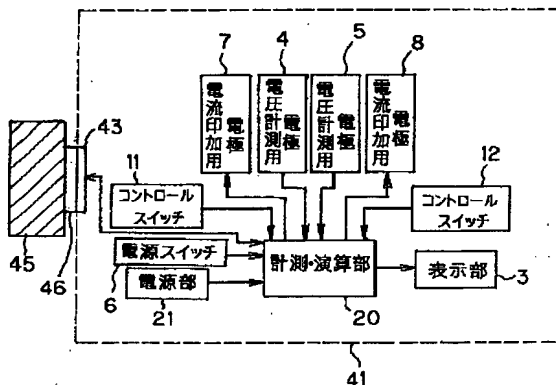
【図6】



【図10】



【図13】



【図9】

